# *Planification professionnelle des tournois sportifs*

Une ***grille de programmation*** est l'ensemble des matchs joués par des équipes pendant une compétition sportive. Dans les ***tournois*** nommé « ***Round-Robin*** », chaque équipe joue un nombre ***k*** de matchs contre chacune des autres équipes. Chaque journée (une ronde) correspond à un ***tour*** pendant lequel *chaque* équipe joue (ou – quand il y a un nombre impair d'équipes – l'une d'elles déclare forfait). Une compétition sportive avec des équipes, dans laquelle chaque équipe joue *exactement une fois* contre chacune des autres équipes (***k=1***), consiste donc en un ensemble de ***n-1*** tours, de sorte que chaque équipe joue à chaque tour contre un autre adversaire. Lors de chaque rencontre, l'une des équipes joue dans son propre stade ; on dit alors qu'elle joue ***à domicile,*** et que son adversaire joue donc ***à l'extérieur***.
Ce type de compétition sportive est très répandu dans beaucoup de disciplines sportives comme le football, le hockey sur glace, le handball etc. On joue souvent en premier lieu une compétition sportive par équipes à ***n-1*** tours jusqu'à ce que toutes les équipes aient joué *une fois* contre chacune des autres équipes (***matchs allers***) et aient fait un second championnat par équipes avec ***n-1*** tours ***(matchs retours***), de sorte que chacune des équipes puisse jouer à domicile.

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | D:A | A:F | A:C | B:A | A:E |
| | E:B | B:D | D:E | D:C | C:B |
| | F:C | C:E | F:B | E:F | F:D |

| Tour<br>Équipe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **A** | A | H-- | --H | A | H |
| **B** | A | H | A | H | A |
| **C** | A | H | A-- | --A | H |
| **D** | H | A | H-- | --H | A |
| **E** | H | A-- | --A | H | A |
| **F** | H | A | H | A | H |

**Tableau 1: Une grille deprogrammation (6 équipes)**

Le tableau 1 est une programmation des matchs avec les 6 équipes **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, et **F**. Au premier tour, c'est **D** qui joue un match à domicile contre **A** (rencontre **D:A**), tandis que **E** joue contre **B** (rencontre **E:B**) et **F** joue contre **C** (rencontre **F:C**). Au bout de **5** tours, chaque équipe a joué *exactement une fois* contre chacune des autres équipes, comme on peut aisément le remarquer. L'illustration de droite du tableau 1 montre quand l'équipe a le droit de jouer à domicile. Ici, par exemple, l'équipe **A** joue à l'extérieur au premier tour, (noté par un **A**), puis à domicile aux tours 2 et 3 (noté par un **H**), de nouveau à l'extérieur au tour 4 (**A**) et enfin de nouveau à domicile au tour 5 (**H**). On dit que l'équipe **A** a fait un ***pivot (break*** en anglais) au troisième tour, étant donné qu'elle a joué deux fois de suite à domicile aux deuxième et troisième tours, au lieu d'alterner les jeux à domicile et à l'extérieur.

Il y a en pratique plusieurs possibilités pour déterminer l'ordre dans lequel on joue *les matchs retours.* On appelle cela les ***modes de jeu***. Le ***Mirroring System*** fait partie des modes de jeu préférés des organisateurs de compétitions sportives (tableau 2). Il consiste à organiser les matchs retours dans le même ordre que les matchs allers, chaque équipe jouant à domicile au match aller, puis à l'extérieur au match retour, ou vice-versa.

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D:A | A:F | A:C | B:A | A:E | A:D | D:B | E:D | A:B | B:C |
| | E:B | B:D | D:E | D:C | C:B | B:E | F:A | C:A | C:D | E:A |
| | F:C | C:E | F:B | E:F | F:D | C:F | E:C | B:F | F:E | D:F |

**Tableau 2 : Programmation sportive avec des matchs allers et retours (Mirroring System)**

Le système inversé, ou ***Inverse System***, est une autre possibilité qui consiste à organiser les matchs retour de manière en suivant l'ordre inverse de celui des matchs allers (tableau 3). Ce système n'est pas très répandu.

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A:E | A:B | C:A | A:F | C:F | F:C | F:A | A:C | B:A | C:B |
| | B:C | D:C | D:E | B:D | D:A | A:D | D:B | E:D | C:D | E:A |
| | F:D | E:F | F:B | E:C | E:B | B:E | C:E | B:F | F:E | D:F |

**Tableau 3 : Programmation sportive avec des matchs allers et retours (Inverse System)**

Il est aussi possible d'opter pour le système anglais ***(English System)***. Comme dans le mirroring system, les matchs retours sont joués dans le même ordre que les matchs allers, sauf le premier tour retour qui correspond au dernier tour aller (tableau 4).

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A:E | A:B | C:A | A:F | C:F | F:C | E:A | B:A | A:C | F:A |
| | B:C | D:C | D:E | B:D | D:A | A:D | C:B | C:D | E:D | D:B |
| | F:D | E:F | F:B | E:C | E:B | B:E | D:F | F:E | B:F | C:E |

**Tableau 4 : Programmation sportive avec des matchs allers et retours (English System)**

Il est aussi possible d'opter pour le système français ***(French System)***. Là aussi, les matchs retours sont joués dans le même ordre que les matchs allers (mirroring system), sauf le dernier match retour qui correspond au premier match aller (tableau 5).

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C:F | A:C | B:A | A:F | A:D | D:E | A:B | F:A | C:B | F:C |
| | D:B | E:D | C:E | C:D | B:C | C:A | E:C | D:C | D:A | B:D |
| | E:A | F:B | D:F | E:B | F:E | B:F | F:D | B:E | E:F | A:E |

**Tableau 5 : Programmation sportive avec des matchs allers et retours (French System)**

Le système le plus général est le système arbitraire ***Arbitrary System***. On y organise les matchs retours dans l'ordre que l'on veut (tableau 6). Il faut cependant déterminer combien de tours apart doit comporter une rencontre donnée.

| Tour | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D:B | A:D | C:B | A:C | A:B | D:A | A:F | C:A | B:A | A:E |
| | E:A | B:F | E:D | B:E | C:D | E:C | B:C | E:B | D:C | B:D |
| | F:C | C:E | F:A | D:F | F:E | F:B | D:E | F:D | E:F | C:F |

**Tableau 6 : Programmation sportive avec des matchs allers et retours (Arbitrary System)**

| | |
|---|---|
| Tour (jour de jeu) | Chaque équipe joue une fois par tour. |
| Round Robin | Chaque équipe joue en **n-1** tours exactement une fois contre chacune des autres *équipes*. Il y a donc exactement **n(n-1)/2** matchs. Si chaque équipe joue *deux fois* contre les autres, alors il y a **n-1** matchs allers, puis **n-1** matchs retours. Les équipes jouent donc tour à tour une fois à domicile. |
| Equipe fantôme (dummy team) | Si les équipes sont en nombre impair, on crée une équipe fictive (appelée « dummy ») pour permettre à toutes les équipes de jouer à chaque tour. Il y a donc à chaque fois une équipe qui joue contre l'équipe « dummy », c'est-à-dire qu'elle déclare forfait. |
| Mode de jeu | Comment jouer les matchs retours. Le mirroring system, le inverse system, le english system, le french system et l'arbitrary system sont des systèmes répandus. |
| Tour avec pivot / tour sans pivot | Un **pivot (break)** est un système dans lequel une équipe joue deux matchs de suite à l'extérieur ou à domicile. On dit que l'équipe fait un pivot lorsqu'elle joue le deuxième de ces matchs. Lorsque toutes les équipes font un pivot, alors cela s'appelle une **tour avec pivot**. Si aucune équipe ne fait de pivot, cela s'appelle une **tour sans pivot**. |
| Match fixe | Match spécifique qui doit avoir lieu au cours d'un tour. |
| Match à domicile ou à l'extérieur (ou Home-Away Pattern) | Liste des matchs qui doivent avoir lieu à domicile ou à l'extérieur en fonction des tours et des équipes dans une grille de matchs (voir le tableau 1, colonne de droite). |
| Équipes complémentaires | Deux équipes qui jouent à chaque tour de manière complémentaire, c'est-à-dire que, lorsque l'une des deux équipes joue à domicile l'autre joue à l'extérieur et vice-versa. |
| Complémentarité rélaxée | Il n'est pas nécessaire que les équipes soient complémentaires à *chaque* tour, mais au pluspart des tours. |
| Solver | Logiciel de l'optimisation mathématique (cela coûte environ 10 000 euros) |
| Logiciel de résolution par Internet | Service supplémentaire proposé par Virtual-Optima, qui programme la compétition sportive par Internet sur son propre logiciel (Solver). |

## *Conditions relatives aux programmations de compétitions sportives*

Il est en principe facile d'organiser une compétition sportive par équipes. Il suffit de faire à chaque tour des « rotations » entre les équipes. Le tableau 7 donne un exemple avec les équipes numérotées de 1 à 6. Cela peut donner lieu à de nombreuses combinaisons différentes.

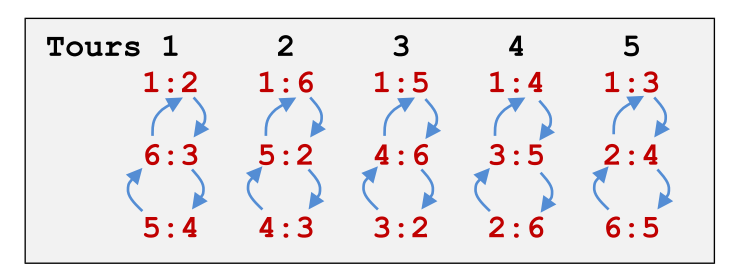



**Tableau 7 : Programmation sportive d'une compétition sportive élaborée à la main**

Un tel tableau de championnat suffit-il en pratique ? C'est une autre question. On constate depuis plusieurs années une professionnalisation des programmations de compétitions sportives, celles-ci devant de plus en plus correspondre aux exigences des clubs (ligues), des exploitants de stades, des chaînes de télévisions, des fonctionnaires publics (police, agents de sécurité). Les stades sont aussi de plus en plus utilisés par des manifestations concurrentes. Ces équipes sportives sont par ailleurs gérées de manière de plus en plus professionnelle pour rendre la programmation sportive de plus en plus attrayante pour les nombreux spectateurs dans les stades et à la télévision, et pour les tenir en haleine, dans le meilleur des cas, jusqu'à la fin de la saison sportive. Une ligue sportive peut influencer fortement cela en intervenant en amont sur la programmation du calendrier sportif, de sorte qu'on peut par exemple programmer les matchs de la meilleure équipe seulement vers la fin de la saison ou prévoir des matchs intéressants les jours de grande audience. Il est donc de plus en plus difficile de planifier les compétitions sportives de manière à ce que toutes ces contraintes soient respectées. La programmation est désormais de plus en plus facilitée par les systèmes de logiciels professionnels qui reposent sur des méthodes mathématiques complexes.
De tels systèmes de programmation doivent pouvoir remplir de façon souple des conditions ***plus ou moins strictes***. Parmi les conditions strictes, il y a : le nombre de matchs par équipe, le choix du type de match, les matchs fixes spécifiques, les matchs à domicile ou à l'extérieur, les complémentarités, les tourss sans pivot au début où à la fin de la compétition sportive et d'autres conditions qui déterminent la structure de pivots. Il faut par exemple souvent minimiser le nombre de pivots. Parmi les conditions souples, il y a les souhaits des clubs de jouer à domicile où à l'extérieur, les complémentarités rélaxées, d'éventuels matchs fixes différents, etc.

## *La solution logicielle de Virtual-Optima*

Virtual Optima présente un logiciel unique en son genre et facile à utiliser, qui permet aux ligues, sur la base de modèles et méthodes mathématiques complexes, de créer des programmes sophistiqués pour en élaborer des variantes des plans et choisir le meilleure. On peut aussi adapter le logiciel en fonction des contraintes spécifiques et des habitudes des ligues. Virtual Optima permet aussi, bien évidemment, de générer des plans sans logiciel.

Le logiciel peut être manipulé facilement et efficacement et permet de prendre en compte toutes les exigences connues lors de l'élaboration d'une programmation sportive.

- Calendrier des journées de jeux (qui peuvent être réparties sur plusieurs jours physiques).
- Temps de jeu homogènes qui peuvent être modifiés pour chaque rencontre.
- Tours sans pivot.
- Choix de jeux fixes.
- Elaboration de rencontres spécifiques pour des tours spécifiques.
- Mise en œuvre de variantes de programmation de jeu variées.
- Choix de tours uniques et nouveau calcul.
- Création d'une équipe « dummy » si les équipes sont en nombre impair.
- Choix de sous-groupes

- Autres possibilités de programmation détaillée ultérieure, comme la modification des dates de jeu.
- Choix de complémentarités (plus ou moins difficiles)
- Définitions de différentes structures avec pivots.
- Choix des matchs à domicile ou en extérieur pour chaque équipe et pour chaque tour.
- Choix des modes de jeu mentionnés.

Chaque solution est enregistrée directement en tant que fichier PDF, MS Word, Excel après émission du programme de jeu. Les fichiers comprennent :

- le programme de jeu d'origine (avec la couverture individuelle, le logo et les titres)
- Déclaration pour le respect des contraintes faciles à respecter comme les souhaits des clubs et les équipes complémentaires facultatives.
- Structure à domicile/ à l'extérieur pour chaque équipe et chaque tour.
- Nombre total de pivots.
- Grille de programmation des jeux.
- Programmations d'ensemble en fonction des adversaires et des tourss.

## *Licence et service*

Il est possible de louer le logiciel, ou plutôt son utilisation, ou de l'acheter moins cher en acquérant une licence sur plusieurs années.

En plus du programme de « compétition sportive » que nous élaborons pour la ligue/l'association, nous fournissons au client les services suivants :

- assistance technique par téléphone et par e-mail.
- manuel d'utilisation en plusieurs langues.
- soins, maintenance et service de mise à jour des logiciels en fonction des accords sur les prix.
- décompte et utilisation de notre logiciel de programmation haut- de- gamme par Internet.

Virtual-Optima GmbH, Mai 2015
www.virtual-optima.com
info@virtual-optima.com